


ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin. Dörnbergstrasse 7.

№ 973. Jahrg. XIX. 37. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten. 10. Juni 1908.



## Das Wernerwerk von Siemens & Halske A.-G.

(Fortsetzung von Seite 565.)

Eine Beschreibung der Fabrikation im Wernerwerk würde uns nun allerdings weit über das hier gesetzte Mass hinausführen. Denn das Werk ist ein sehr reich gegliederter Mechanismus, in dem eine ganze Reihe von Fabriken vereinigt sind, jede für sich schon gross genug, um ein grosses selbständiges Unternehmen darzustellen. Wir haben hier die Schmiede, die Fassondreherei, die Bohrerei, die Stanzerei, die Holzbearbeitungsanstalten, und dazwischen, daneben, daran noch eine ganze Anzahl weiterer Betriebe, die alle zusammenzuwirken haben, um den Gegenstand fertigzustellen.

Diese Vielgliedrigkeit der Fabrik wird niemand in Erstaunen setzen, der es weiss, wie viele Verrichtungen dazu gehören, ein Erzeugnis herzustellen, wie sie Siemens & Halske fabrizieren. Um nur eine Angabe zu machen, teilen wir mit, dass ein Fernsprechapparat, wie er als Reichspostapparat in unserer Wohnung hängt, nicht weniger als 302 einzelne Teile enthält. Um diese 302 Teile fertig zu machen, hat es insgesamt 1583 Verrichtungen bedurft. Diese Zahl verteilt sich über die verschiedenartigsten Betriebe, und es ist so ziemlich die ganze Fabrik dafür in Bewegung gesetzt worden.

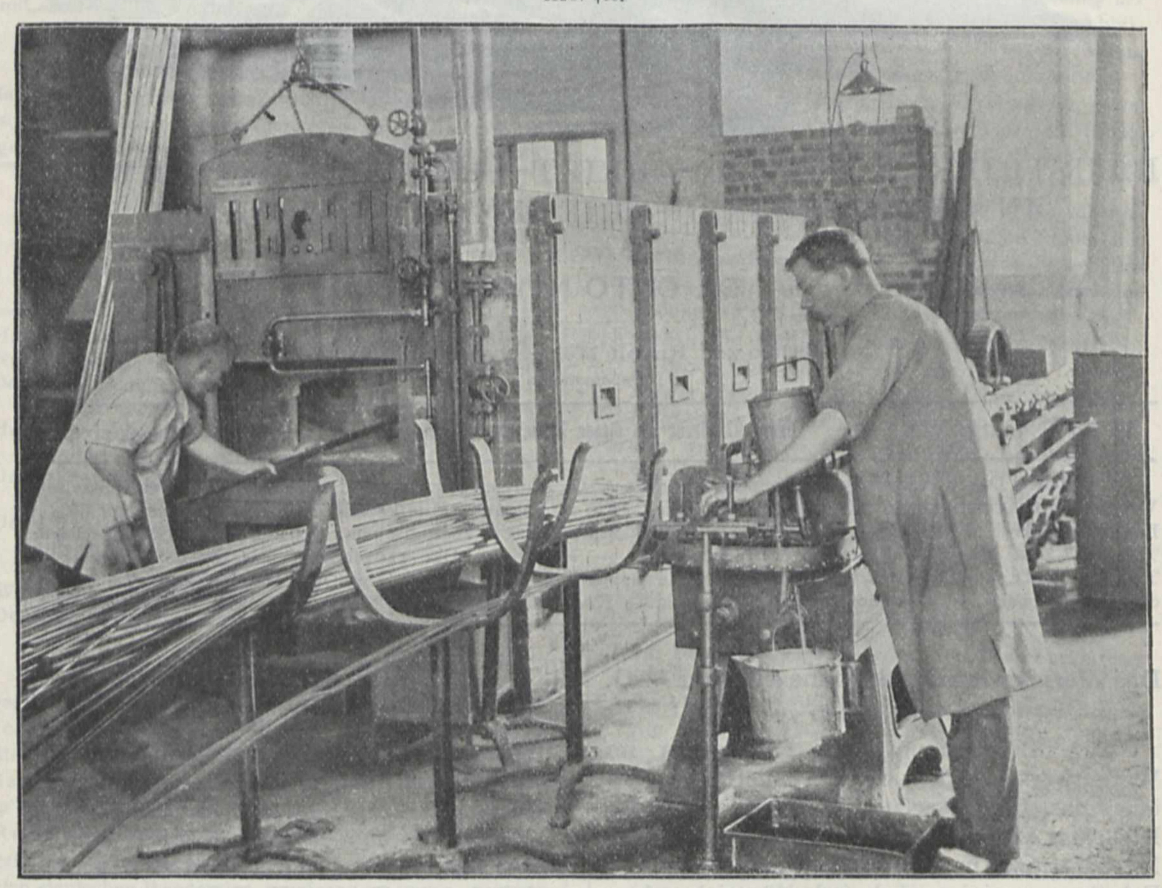
Das Schaffen des Wernerwerkes umfasst das Gebiet, für das von Werner Siemens und Johann Georg Halske vor nunmehr sechzig Jahren die Firma Siemens & Halske errichtet worden ist, die Telegraphie. Freilich, seit jenen Anfängen ist aus der damals noch eng beschränkten Telegraphie ein ungeheures Gebiet geworden, und dies nicht zum wenigsten durch eben dieses Haus Siemens & Halske selber und vor allem durch die schaffende und schöpferische Tätigkeit seines grossen Werner Siemens. Schon allein das engere Gebiet der Verkehrstelegraphie, das der Ausgangspunkt der Fabrikation des Hauses gewesen ist, hat sich nach Mass und Art ins Hundertfache ausgedehnt. Mit dem Zeigertelegraphen von Siemens fing die Fabrikation an; dann kam der Bau von Telegraphenlinien, darauf der Morseapparat, der Hughes. Es kam weiter

die Kabelfabrikation, dann die Telephonie oder postdeutsch: das Fernsprechwesen. An die Verkehrstelegraphie hat sich in der Folge die Sicherheitstelegraphie gereiht, und auch hier stehen Siemens & Halske zeitlich an der Spitze mit ihrem Feuermelder. Im Laufe der Zeit ist das Eisenbahnsicherungswesen angefügt worden und im weiteren eine ganze Reihe von elektrischen Sicherheitsapparaten. Der wissenschaftliche Sinn von Werner Siemens lenkte die Fabrikation schon in den ersten Jahren der Tätigkeit auf die Messinstrumente hin, und was Siemens & Halske auf diesem Gebiete geschaffen, das hat der Wissenschaft wie der Technik einen ungemessenen Nutzen gebracht. Schliesslich ist seit einem Dutzend Jahre noch die Elektrochemie hinzugekommen, die jetzt von dem Hause sehr eifrig und mit grossem Erfolg bearbeitet wird.

Das ist so, aus der Vogelschau gesehen, das Gebiet, auf dem das Wernerwerk seine breite Tätigkeit entfaltet, und diesem Faden folgend, wollen wir das Labyrinth des Werkes durchwandern.

Der Zeigertelegraph gehört heute der Geschichte an; sein Modell ist dem Münchener Museum überwiesen. Aber der Morse steht noch in voller Kraft, und darin hat der Amerikaner den Deutschen geschlagen. Kein Wunder bei der grossartigen Einfachheit dieses Instrumentes. So ist es erklärlich, dass die Morseapparate heute noch im Wernerwerke in ausgedehntem Maasse fabriziert werden. Aber das höhere Interesse beansprucht der Hughes. Der galt vordem als ein Meisterstück der Feinmechanik, und an diese Arbeit setzte man die besten und geschicktesten Leute, die mit der Drehbank und der Feile die Teile in genauester Ausführung herstellten und mit viel Kunst und mit viel Zeit die Teile zusammenbauten. Heute macht es die Revolverdrehbank und die Fräsmaschine, der Balancier und die anderen Maschinen. Und alles dies passt heute weit besser zusammen als vordem, sodass die Zusammenfügung und die Einregelung heute weit leichter und billiger ist als in jenen alten Zeiten vor etwa 25 Jahren. Die Fabrikation des Hughesapparates mit der Maschine ist einer der schönsten Triumphe der modernen Fabrikation.

Abb. 410.

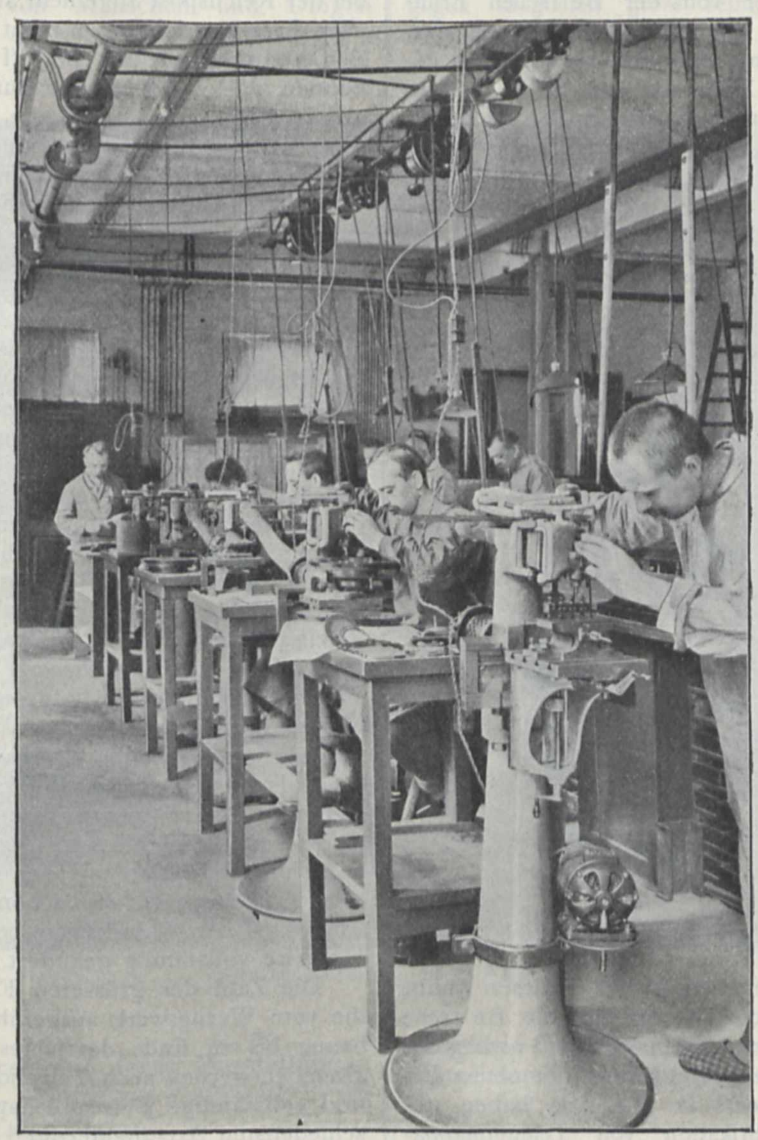


Glühofen und Ziehbänke.

Wir nennen weiter den Ferndrucker, der sozusagen eine Schreibmaschine in die Ferne ist. Mit ihm kann man unter Zuhilfenahme einer vermittelnden Zentrale jedem angeschlossenen Teilnehmer eine Nachricht auf einen Papierstreifen drucken. Denken wir uns dieses System erst so verbreitet, wie etwa heute der Fernsprecher verbreitet ist, dann wird sich ein grosser Teil des geschäftlichen Verkehrs mit diesem Verkehrsmittel abspielen.

Es sei hier noch der Schnelltelegraph von Siemens & Halske erwähnt. In seiner Leistung ein ganz erstaunliches Ding. Zweitausend Zeichen in der Minute. Das bedeutet, dass eine Seite des *Prometheus* in rund 2 Minuten von Berlin nach Köln übermittelt wird oder eine ganze Nummer von 16 Seiten, wenn sie nur Text, ohne Abbildungen, enthält, in etwas mehr als einer halben Stunde. Die Sache ist nur die: zur Vorbereitung der Depesche gehört beinahe ebenso viel Arbeitskraft und Arbeitszeit wie zum Telegraphieren selber. Darin wird also nichts gespart, sondern es wird nur die Leitung besser ausgenutzt. Da nun aber unsere Telegraphenverwaltung reichlich über Leitungen verfügt, so entfällt für sie der Hauptantrieb, den Schnelltelegraphen anzuwenden. Anders läge die Sache, wenn man lange Fernleitungen, die einzeln über grosse Strecken gehen, zu versorgen hätte und diese in intensivstem Masse ausnutzen wollte.

Abb. 411.



Graviermaschinen.

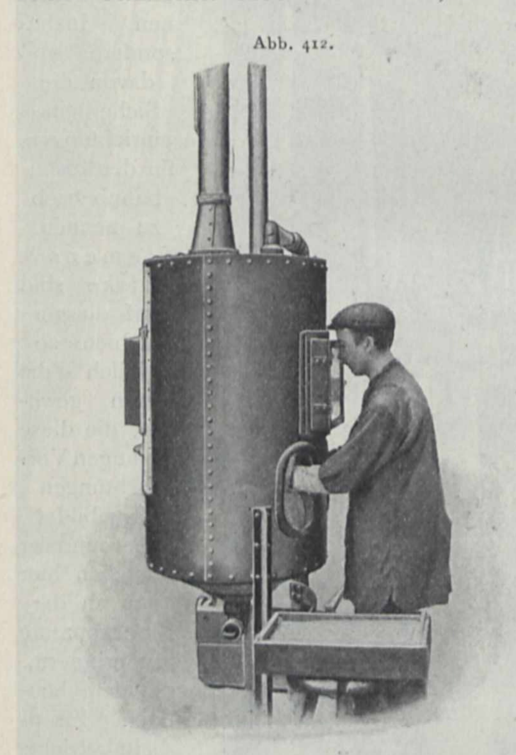
Neben den Telegraphenapparaten, die der Verkehrstelegraphie dienen, werden bei Siemens & Halske zahlreiche andere telegraphische Vorrichtungen und Einrichtungen angefertigt, die besonderen telegraphischen Zwecken dienen. Insbesondere sind davon die Sicherheitseinrichtungen für den Eisenbahnbetrieb zu nennen. Siemens & Halske sind auf diesem Gebiete so ziemlich die ersten gewesen, die diese wichtigen Vorrichtungen ausgebildet haben, und wir brauchen hier nur an die Blockapparate zu erinnern, die dem heutigen Eisenbahnbetriebe die erstaunliche Sicherheit gegeben haben. Weiter seien die elektrischen Läutewerke, die Zuggeschwindigkeitsmesser und dann für die neueste Zeit die elektrische Weichenstellung erwähnt.

Eine neue Klasse von Telegraphen begegnet uns in den Schiffs-Signal- und Kommandoapparaten, denen sich konstruktiv ähnliche Vorrichtungen für den Bergwerksbetrieb anschliessen. Die Fabrikation der Kommandoapparate ist neueren Datums und beginnt mit der Entwicklung unserer Kriegsmarine. Es dienen diese Apparate dazu, Befehle von der

Kommandobrücke aus an den Maschinenraum, an den Ruderraum, an die Gefechtsstellen zu geben. Im Prinzip dient hierfür ein Zeigertelegraph von sehr einfacher, aber sicherer Konstruktion, der eine kleine, jedoch ausreichende Anzahl von Nachrichten übermittelt.

Es ist vielleicht bekannt, dass Werner Siemens, als er von der Bellschen Erfindung hörte, mit humoristischem Unmut ausgerufen hat: „Und dass ich nicht darauf gekommen bin!" Eigentlich lag auch tatsächlich diese Erfindung so ganz in der Richtung seines Schaffens. Aber schliesslich, er hat ja

Abb. 412.



Schleifen im Sandstrahlgebläse.

genug anderes gegeben, sodass er diesen Ruhm missen kann. Jedenfalls hat ihn die Bellsche Erfindung mächtig angespornt, und er begann damals sofort die Verbesserung der neuen Erfindung. Siemens & Halske haben unverweilt die Fabrikation von Telephonapparaten aufgenommen und zählen auch heute noch unter die ersten Fabriken dieser Art. Für sie ist überdies die neue Fabrikation von entscheidender Bedeutung geworden, denn sie hat mit der Aufnahme der Fabrikation der Vielfachschalter dazu geführt, die Handarbeit durch die Maschine zu ersetzen.

Im Beginn begnügte sich das Haus mit der Erzeugung von Telephonapparaten und versorgte lange Zeit hindurch den wachsenden Bedarf der Reichspost. Dann bekam es in anderen Firmen einen Mitbewerb, und als sich nun die Reichspost dazu entschloss, die Vermittlungsämter mit den in Amerika erfundenen Vielfachschaltern auszurüsten, wendete sie sich sogar an eine amerikanische Fabrik. Das liessen sich natürlich Siemens & Halske nicht lange bieten, machten sich auf die Erfindungsjagd, und so entstanden ihre Vielfachschaltersysteme, von denen das neueste jetzt bei der Reichspost allgemein angewendet wird. Wer diese Vorrichtungen nicht kennt, der wird sich nur schwer einen Begriff davon machen können, wie verwickelt sie durch die überaus grosse Zahl ihrer Einzelteile sind. Bei den grossen modernen Vermittlungsämtern, die z. B. in der Berliner Anlage für zwanzigtausend Teilnehmer gebaut sind, geht die Zahl der einzelnen Schaltvorrichtungen in die Hunderttausende, und dazu treten noch viele Nebeneinrichtungen, die in die Tausende und Zehntausende gehen. Es kommen dann weiter die Leitungen hinzu, die alle diese Schalt- und Umschaltstellen miteinander verbinden. Und alles dies muss notwendig in einem vergleichsweise sehr engen Raume untergebracht werden. Jeder Teil muss aber seine sichere Lage und Befestigung erhalten und so angebracht sein, dass er leicht und ohne Störung des Betriebes zugänglich ist und schnell herausgenommen werden kann. In den Vielfachschalter ist daher eine ganz gewaltige Summe geistiger Arbeit hineingebracht worden, weil auch die kleinste Kleinigkeit dabei hat überlegt werden müssen.

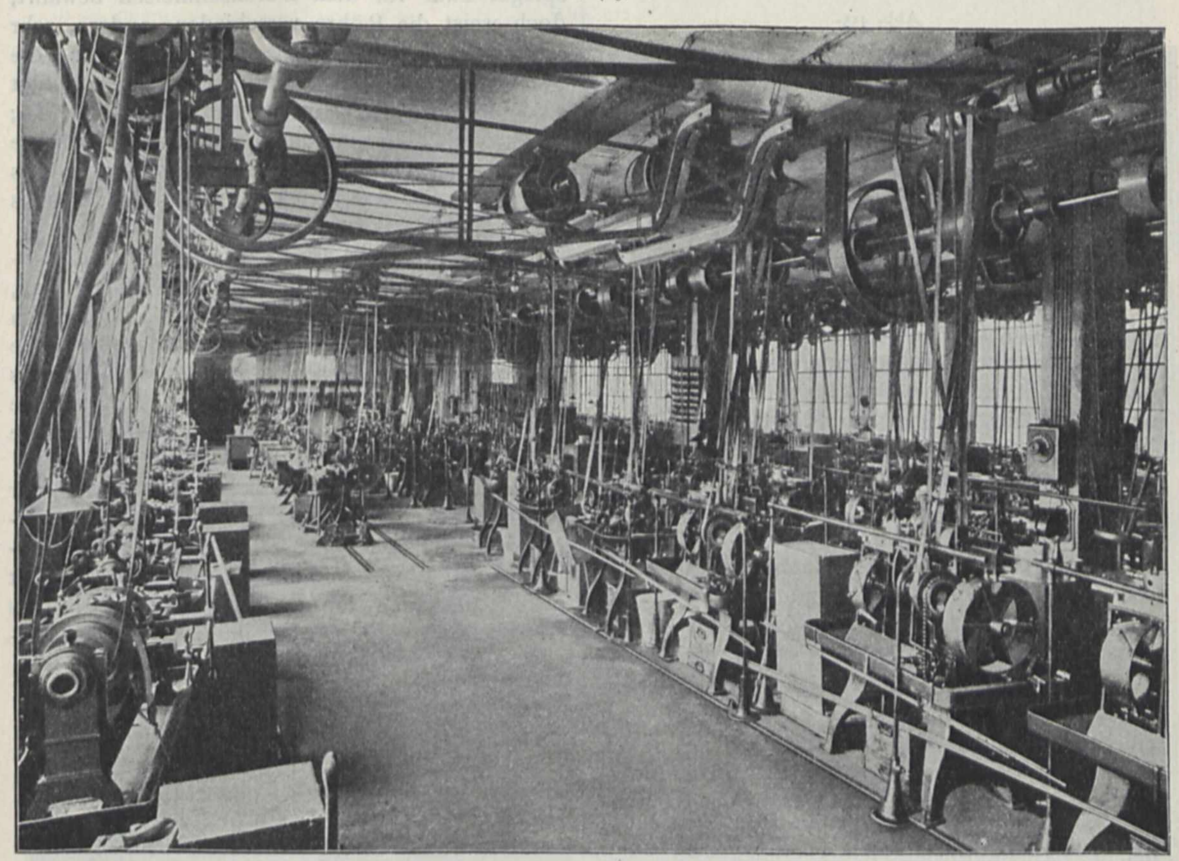
Die Vielzähligkeit der gleichartigen Teile und die Forderung ihrer genauesten, gleichen Ausführung verbot die Handarbeit von selber. Und als nun Siemens & Halske die Herstellung der Fernsprechämter aufnahmen, waren sie schlechthin gezwungen, die Massenpräzisionsfabrikation mit der Maschine einzuführen. Das hat, wie schon erwähnt, den Charakter der Fabrikation bei Siemens & Halske vollständig geändert. Zum Besseren.

Die Zahl der grösseren Fernsprechämter, die vom Wernerwerk ausgeführt worden sind, betrug bis zu Ende des Jahres 1907 rund 70. Daneben werden auch Telephone, Mikrophone und vollständige Fernsprechapparate der verschiedensten Art angefertigt. Sie aufzuzählen, mangelt uns leider der Raum.

Ein weiteres grosses Gebiet, auf dem das Wernerwerk tätig ist, umfasst die Feuertelegraphie. Bekanntlich stehen Siemens & Halske auch hier im Beginn der Entwicklung, denn der erste Feuertelegraph ist von Werner Siemens vor mehr als 50 Jahren für Berlin eingerichtet worden. Die Feuertelegraphie ist mittlerweile bis in die kleinsten Städte gedrungen, und je nach den Ansprüchen hat man die Apparate für eine kleinere oder grössere Zahl von Verrichtungen ausgebildet.

Dem entspricht, was das Wernerwerk darin leistet. Es werden dort Feuertelegraphen für alle Zwecke gebaut, für kleine, grosse und grösste Städte, für Fabriken und andere Zwecke, und im Anschluss daran auch Wächterkontrollapparate, ferner auch Wasserstandsanzeiger, Gasometerstandsanzeiger und ähnliche Vorrichtungen, die der Sicherheit und Überwachung von Menschen und Dingen dienen. (Schluss folgt.)

Abb. 413.



Automatische Dreherei des Wernerwerkes.

## Röntgenröhren und deren Herstellung.

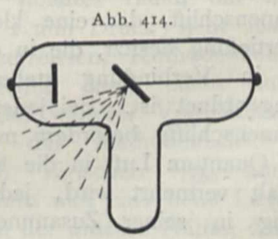
Von Max Olbrecht, Berlin.

Mit vier Abbildungen.

Es gibt wohl nur wenige glastechnische Apparate, deren Herstellung einen so interessanten Verlauf nimmt, wie die der Röntgenröhren. Es seien daher die einzelnen Phasen ihrer Fabrikation hier in kurzen Worten geschildert.

Nachdem Röntgen im Jahre 1895 die nach ihm benannte neue Art von Strahlen entdeckt hatte, galt es vor allem eine Röntgenröhre zu schaffen, mit welcher der Arzt etwas beginnen konnte. Die damals entstandene Röntgenröhre nach Neesen (Abb. 414) zeigt die erste und primitivste Form. Abgesehen davon, dass die Antikathode gleichzeitig die Funktion einer Anode zu erfüllen hat, war vor allem die der Röhre gegebene Form eine überaus ungünstige. Die Folge war, dass sich diese Röhre in der Praxis sehr schlecht bewährt hat. Ihr Volumen war im Verhältnis zur Oberfläche zu klein. Aus praktischen Gründen muss die Oberfläche einer Röntgenröhre möglichst klein, ihr Volumen dagegen möglichst gross sein. Je kleiner das Volumen ist, je schneller wird das in der Röhre befindliche geringe Quantum hochverdünnten Gases durch Zerstäubung der Metallteile beim

Abb. 414.



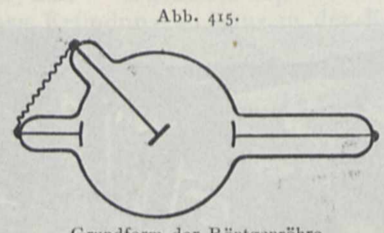
Röntgenröhre nach Neesen.

Stromdurchgang aufgebraucht oder, besser gesagt, gebunden. Dadurch wird das Vakuum in der Röntgenröhre höher und letztere, wie der

Fachausdruck lautet, „härter", bis sie schliesslich total unbrauchbar wird. Um nun ein möglichst grosses Volumen bei kleiner Oberfläche zu haben, gab man der Röntgenröhre die Gestalt einer Kugel (Abb. 415).

Wie vorhin erwähnt, erleidet eine Röntgenröhre bei der Benutzung Veränderungen, indem sie „härter" wird, die Strahlen werden durchdringungsfähiger. Während die Strahlen im Anfang sich am besten für Hautbestrahlungen eignen, sind sie nach längerem Gebrauch der

Abb. 415.



Grundform der Röntgenröhre.

Röhre am besten zu photographischen Aufnahmen und nach längerer Benutzung am vorteilhaftesten für Durchleuchtungen, besonders starker Objekte, und für Thorax- und Beckenaufnahmen zu verwenden. Dieser Übelstand lässt sich jedoch bei keiner Röntgenröhre gänzlich beseitigen. Man kann nur die Lebensdauer einer Röntgenröhre dadurch verlängern, dass man als Ersatz für das bei der Metallzerstäubung gebundene Gas neues mit Hilfe von sogenannten Regeneriervorrichtungen in die Röhre einführt. Diese Vorrichtungen sind in der verschiedensten Weise konstruiert worden.

In den meisten Fällen befindet sich in einem an der Röntgenröhre angebrachten kleinen Tubus ein Stoff, der durch gelindes Erhitzen mit einem Streichholz oder durch momentanes Stromdurchlassen eine geringe Quantität Gas in das Röhreninnere abgibt und die Röhre dadurch weicher macht, beziehungsweise das Vakuum in ihr herabsetzt. Dass derartige Regenerierungsvorrichtungen nicht imstande sind, einer Röhre unbegrenzte Lebensdauer zu verleihen, ist erklärlich. Die wohl vollkommenste Regenerierung ist die sogenannte Hahnregenerierung. Sie besteht aus einem Hahnenschliff, der eine kleine muldenförmige Vertiefung besitzt, die in einer mit der Aussenluft in Verbindung stehenden Röhre drehbar angeordnet ist. Bei jeder Umdrehung dieses Hahnenschliffs befördert man ein ganz bestimmtes Quantum Luft in die Röhre, sodass ihr Gasinhalt vermehrt wird, jedoch keinerlei Veränderung in seiner Zusammensetzung erleidet.

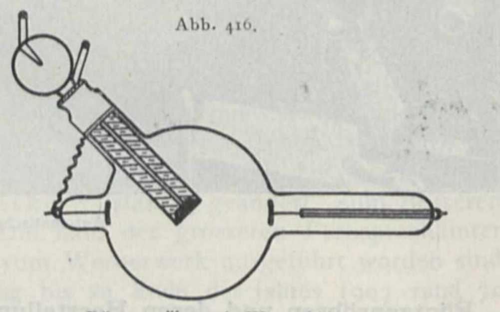
Ein weit grösserer Übelstand als das Hartwerden der Röntgenröhren ist die schädliche Erhitzung der Antikathode, die meist zu einem Durchschmelzen des Platinspiegels führt. Um dem vorzubeugen, geben einige Fabrikanten der Antikathode eine möglichst grosse Oberfläche, wo die entstehende Wärme mehr verteilt und abgeleitet wird.

Dieser Form der Antikathode folgte die von Dr. Walter erfundene Wasserkühlung. Das Prinzip einer Wasserkühlröhre ist in Abb. 416 schematisch dargestellt. Die Antikathode befindet sich in einer Röhre, in die Wasser hineingeleitet wird, das den Platinspiegel direkt bespült. Durch diese Kühlung wird der Platinspiegel zwar vor dem Durchschmelzen bewahrt, doch weist die Röhre verschiedene andere, sehr schwerwiegende Mängel auf. So kann die Wasserkühlröhre nicht in jeder Lage benutzt werden, weil sonst das Wasser auslaufen würde; und sobald das in der Kühlröhre befindliche Wasser heiss wird, gehören Verbrühungen des Patienten oder des Arztes durch herausspritzendes Wasser nicht zu den Seltenheiten.

Einen grösseren Fortschritt bedeuten die sogenannten „Luftkühlröhren", bei welchen man, wie schon der Name sagt, die Luft zum Kühlen der Antikathode benutzt. Eine Glashülse, die am unteren Ende geschlossen ist, ist bis in das Innere der röhrenartig gestalteten Antikathode hineingeführt, und dadurch wird eine bessere Ableitung der entstehenden Wärme erreicht.

Was nun die eigentliche Herstellung der Röntgenröhren anbelangt, so ist das Ausgangsmaterial bei der Fabrikation eine runde Glaskugel von ungefähr 20 cm Durchmesser mit zylinderförmigem Halse. Die Hauptarbeit des Glasbläsers besteht darin, in die von der Glas-

Abb. 416.



Röntgenröhre mit Wasserkühlung.

hütte bezogenen Glasballons drei Metallelektroden einzuschmelzen, erstens die Anode, an welcher der elektrische Strom in die Röhre eintritt, zweitens die Kathode, an der er sie wieder verlässt, und drittens die Antikathode mit dem Platinspiegel, auf dem die Röntgenstrahlen durch die von der Kathode kommenden Kathodenstrahlen erzeugt werden.

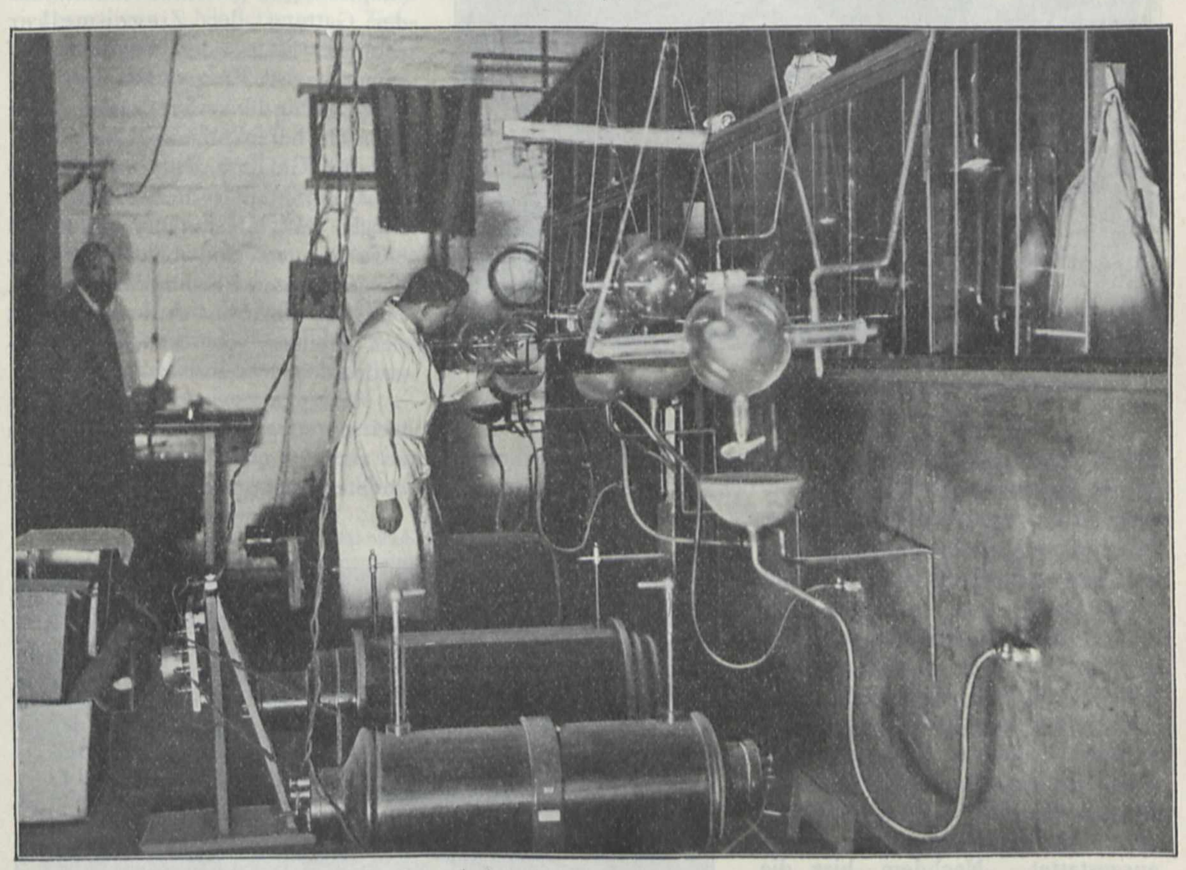
Das zur Herstellung der Röntgenröhren benutzte Glas muss vollkommen rein und schlierenfrei sein. Vor allem muss der kugelförmige Teil möglichst dünn sein, damit wenig Röntgenstrahlen vom Glase absorbiert werden. Be-

sondere Mühe macht das Einschmelzen der Antikathode, welches derart erfolgen muss, dass der Platinspiegel genau im Winkel von $45^0$ zur Kathode steht. Ausserdem muss der Mittelpunkt des Spiegels genau in der Mittelachse der Röhre liegen. Sobald die Antikathode nicht nach dieser Vorschrift eingeschmolzen wird, ist es unmöglich, mit einer derartigen Röhre scharfe photographische Aufnahmen herzustellen. Dass solche Arbeiten die geschicktesten Glasbläser erfordern, ist wohl selbstverständlich.

die fortschreitende Verdünnung in der Röhre und die damit verbundene zunehmende Intensität der Strahlen zu beobachten. Interessant sind die Erscheinungen in den Röhren vom Beginn des Evakuierens bis zum maximalen Auftreten der Röntgenstrahlen.

Alle Erscheinungen, wie sie aus den Versuchen von Geissler, Hittorf, Crookes, Hertz und anderen bekannt sind, kann man bei der fortschreitenden Verdünnung in den Röntgenröhren beobachten. Bei 6 mm Luftdruck sieht man zwischen der Kathode und Anode ein violettes Band, das immer breiter wird. Bei 1 mm Druck sieht man das Band gleichsam zerreissen, Kathodenlicht und Anodenlicht werden durch einen dunklen Raum getrennt. Bei weiterer Verdünnung verschwindet zuerst das Kathodenlicht, später das Anodenlicht. Zwischen $^1/_{100}$ und $^1/_{1000}$ mm Druck beginnt nun eine neue Lichterscheinung. Das Glas an der unteren Hälfte, der Antikathode gegenüber, beginnt grün zu fluoreszieren, und mittelst Bariumplatincyanürschirm ist man jetzt imstande, das Vorhandensein von Röntgenstrahlen festzustellen. Sobald die genügende Intensität von Röntgenstrahlen auf der Pumpe wahrge-

Abb. 417.



Pumpenraum.

Nachdem die Röhre fertig geblasen und mit den nötigen Metallarmaturen für den Anschluss versehen ist, gelangt sie in den Pumpenraum (Abb. 417). Die Pumpen sind Quecksilberluftpumpen und werden in den meisten Fällen von Hand bedient. Die an die Luftpumpe angeschmolzene Röntgenröhre wird ausserdem durch eine gelinde Gashitze von unten her erwärmt. Dadurch erreicht man ein schnelleres Austreten der Luft aus den Metallteilen, besonders der Antikathode. Zu jeder Pumpe gehört ausserdem ein Funkeninduktor grossen Kalibers mit einer Funkenlänge von wenigstens 30—40 cm, an welchen die Röntgenröhre beim Evakuieren angeschlossen wird. Dadurch ist man imstande,

nommen wird, schmilzt man die Röntgenröhre mittels kleiner Gebläseflamme von der Queck-

Abb. 418.



Brütendes Weibchen von *Caprimulgus griseatus*, aufgenommen aus einer Entfernung von 3,3 m.

silberluftpumpe ab. Diese Arbeit erfordert grosse Geschicklichkeit von seiten des Arbeiters; sehr oft tritt gerade bei dieser Manipulation Luft in die Röhre und macht sie dadurch vollkommen untauglich.

Ist das Abschmelzen glücklich beendet, so lässt man die Röhre langsam erkalten. Erst nach einiger Zeit bringt man sie in den sogenannten Prüfraum. Dieser ist mit allen nötigen Instrumenten zum Prüfen der Härte und der sonstigen Eigenschaften einer Röhre ausgestattet. Nachdem hier die Härte, also die Durchdringungskraft der Strahlen festgestellt ist, und wenn die Röhre auch sonst einwandsfrei funktioniert, so ist sie versandfertig.

Eine Röntgenröhre funktioniert dann einwandfrei, wenn die Kathodenstrahlen auf dem Platinspiegel in einem kleinen, absolut ruhig stehenden Brennpunkt zusammenfallen. Dadurch wird die Röhre besonders für photographische Aufnahmen, bei denen es auf möglichste Schärfe der Bilder ankommt, brauchbar. [10816]

## Ein interessanter Mimikryfall.

Mit vier Abbildungen.

Im *Philippine Journal of Science* (Oktoberheft 1907) findet sich ein interessanter Bericht von C. Worcester über mimetische Verhältnisse in der Vogelwelt.

Worcester kam am 29. Mai durch eine spärlich bewachsene Gegend der Philippinen, als sein Pferd plötzlich stehen blieb. Es zeigte sich, dass es einen Vogel (*Caprimulgus griseatus Wald.*) aus der Gattung der Ziegenmelker erblickt hatte, der brütend auf seinen zwei Eiern sass und das Pferd ruhig bis auf etwa 15 m an sich herankommen liess. Erst als die Gefahr des Zertretenwerdens unmittelbar drohte, flog der Vogel auf, aber nicht weiter als etwa 60 cm, und blieb dann mit ausgebreiteten Flügeln ruhig liegen, offenbar um die Aufmerksamkeit des Reiters von den Eiern ab- und auf sich selbst zu lenken.

Worcester ritt ein wenig weiter, stieg dann ab und kehrte zum Brutplatze zurück, um den merkwürdigen Vogel zu beobachten. Dieser sass schon wieder

Abb. 419.



Brütendes Weibchen von *Caprimulgus griseatus*, aufgenommen aus einer Entfernung von 1,6 m.

auf den Eiern und liess den Forscher auf etwa 2 m nahe kommen. Dann erhob er sich und flatterte unmittelbar über der Erdoberfläche weiter, und zwar in einer so auffallenden

Weise, dass es zweifellos schien, dass er die Aufmerksamkeit des Störenfriedes auf sich richten wollte. Dieses Verfahren ist uns übrigens von unseren Rebhühnern her bekannt, die, um ihre Brut zu retten, mit ausgebreiteten Flügeln vor uns her hüpfen, als wären sie verwundet, und uns so weiter zu locken suchen.

Worcester folgte dem Vogel, der dann in einiger Entfernung vom Brutplatze behender zu fliegen begann und besonders vor dem jedesmaligen Niederlassen Zickzackbewegungen ausführte, sodass ihn der Beobachter oft aus den Augen verlor und nur mit Mühe wieder zu entdecken vermochte, obwohl er ganz in der Nähe war. Die scheckige Farbe dieses Ziegenmelkers ist nämlich genau aus den Farbennüancen zusammengesetzt, die dem Sande, den grösseren Steinen und den Kieseln der Umgebung eigen sind. Auf dem Boden war er daher fast unsichtbar.

Am nächsten Tage kehrte Worcester mit einem photographischen Apparat zurück und machte die hier wiedergegebenen vier Aufnahmen: Abb. 418 aus einer Distanz von etwa 3,3 m, Abb. 419 mit 1,6 m, Abb. 420 mit 0,6 m Abstand, also nur einen Kinderschritt vom Vogel entfernt, der sich noch immer nicht von den Eiern rührte.

Auf der ersten Abbildung wird der Leser das brütende Weibchen schwer erkennen; erst ein Blick auf die zweite wird ihm die Stelle im ersten Bilde verraten, wo die besorgte Mutter zu suchen ist. Man sieht, dass ihre Augen geschlossen sind, obwohl sie von dem photographierenden Forscher, der kaum einen Schritt entfernt ist, gewiss Kenntnis genommen hat. Aber das glänzende Vogelauge würde sie verraten haben, deshalb schloss sie die Augenlider.

Abb. 420.



Brütendes Weibchen von *Caprimulgus griseatus*, aufgenommen aus einer Entfernung von 0,6 m.

Nach diesen drei Aufnahmen stellte Worcester das dreifüssige Stativ unmittelbar über das Nest, um dieses von oben zu photographieren. Auch jetzt rührte sich das brütende Tier nicht, obwohl ihm die Gefahr sehr gross erscheinen mochte. Erst als das schwarze Tuch der Kamera geschwungen wurde, flog der Vogel endlich fort. So kam dann das vierte Bild (Abb. 421) zustande, welches die zwei schmutzigweissen, mit einigen rötlichen Linien und Flecken gezeichneten Eier sehen lässt. Wie diese Abbildung zeigt, sind die Eier von kleineren und grösseren Steinen umgeben, zwischen denen sie bei ihrer ähnlichen Färbung wenig auffallen. Höchst interessant ist nun der Umstand, dass gerade in der unmittelbaren Nachbar-

Abb. 421.



Die zwei Eier von *Caprimulgus griseatus*. Aufnahme von oben.

schaft keine solchen Steine vorhanden waren; folglich musste sie der Vogel aus grösserer Entfernung zusammengetragen haben, um die Eier mimetisch zu maskieren. Wir haben also auch hier einen überaus merkwürdigen Fall von Mimikry vor uns.

Sajó. [10917]

## Neue Beobachtungen über Walrosse.

Von Dr. Alexander Sokolowsky,
zoologischem Assistenten im Hagenbeckschen Tierpark.

Mit einer Abbildung.

Die im Hagenbeckschen Tierpark befindlichen drei jungen Walrosse geben mir fortgesetzt reichen Stoff zur Beobachtung. Im folgenden möchte ich einige interessante Notizen veröffentlichen, die ich während der letzten Wochen über das Tun und Treiben dieser drei aus der Karischen Strasse stammenden seltenen Flossenfüsser sammelte.

An anderer Stelle berichtete ich, dass diese Walrosse, welche mit Seelöwen, Seehunden und arktischen Vögeln gemeinschaftlich den gleichen Aufenthaltsort, das „Eismeerpanorama“ des Tierparkes, bewohnen, sich vor den Seehunden sehr fürchten. Dieses Verhältnis hat sich nun seit vorigem Sommer sehr geändert und in das Gegenteil verwandelt. Namentlich zeigt der Bulle, welcher die beiden Weibchen an Grösse weit übertrifft, dass er jetzt den Seelöwen gegenüber der Situation gewachsen ist. Beim Herannahen dieser äusserst beweglichen und mit scharfen Zähnen ausgerüsteten Tiere nehmen die Walrosse nicht nur eine abwehrende Stellung ein, sondern geben durch nicht misszuverstehende Kopfbewegungen ihren Quälgeistern zu verstehen, dass es ihnen auf eine Anzahl wohlgezielter Stösse nicht ankommt. Obwohl nur erst bei dem männlichen Tiere die Stosszähne anfangen, aus dem Maule herauszuragen, fühlten die Walrosse seit der Zeit ihrer Einlieferung in den Tierpark, die zu Anfang des vorjährigen Sommers erfolgte, den Trieb in sich, ihrem Unmut durch Stossbewegungen mit dem Kopfe Ausdruck zu verleihen. Oft ist dies nur als ein Warnungszeichen aufzufassen, manchmal sind sie aber nicht so harmloser Gesinnung. Besonders wird der Bulle bei der Fütterung leicht aufgebracht, wenn sie ihm nicht schnell genug von statten geht. Bei solcher Gelegenheit gab er gleich zu Anfang seines Aufenthalts im Tierpark seinem Wärter, der eines der weiblichen Exemplare fütterte, von hinten einen Stoss, sodass dieser ein unfreiwilliges Bad im Bassin des Zwingers nahm.

Trotz dieser gelegentlichen Launen sind aber die drei Walrosse ihrem Charakter nach bis jetzt als äusserst zahme und anhängliche Geschöpfe zu bezeichnen. Auch ist ihre Intelligenz eine sehr hohe, was bei dem schwerfälligen Körper besonders überraschend wirkt. Auffallend ist auch das vorzügliche Einvernehmen der drei Exemplare. Besonders innig hängen die zwei zu gleicher Zeit in den Tierpark eingelieferten Exemplare, der Bulle und das eine der Weibchen, aneinander. Sie halten sich beim Schwimmen im Bassin nicht nur getreulich zusammen, sondern verlassen auch stets zu gleicher Zeit das Wasser. Das zweite weibliche Exemplar, welches später eingeliefert wurde, lebt allerdings in gutem Einvernehmen mit den anderen und folgt ihnen auch in ihren Bewegungen, es lässt sich aber doch bei genauer Beobachtung eine weniger innige Freundschaft, als sie zwischen den anderen beiden Walrossen besteht, herausfühlen.

Besonderes Interesse bietet die Beobachtung des Verhaltens der Tiere unter sich. Dabei lässt sich bemerken, dass sie sich gegenseitig liebkosen. Sie beschnuppern und reiben sich nicht nur mit ihren Schnauzen, sondern sie stemmen wiederholt Schnauze auf Schnauze, als wollten sie sich küssen. Dieselbe Liebkosung wenden sie auch bei ihrem Wärter an, der nebenbei bemerkt ein ausserordentlich guter Tierwärter ist und für das Wesen seiner Zöglinge grosses Verständnis zeigt. Die drei Walrosse hören jedes genau auf ihren Namen und kommen, wenn sie vom Wärter gerufen werden, aus dem Wasser heraus, um sich streicheln zu lassen. Dabei legen sie das grösste Wohlbehagen an den Tag, sie schmiegen sich an den Wärter, recken und dehnen sich, heben die Flossen und lassen sich krauen, sodass man tatsächlich vergisst, dass man Walrosse und nicht etwa Hunde oder Katzen vor sich hat. Es gewährt mir oft einen hochinteressanten Anblick, den Wärter auf einem Steinblock sitzend zu sehen, wobei er ein Walross umschlungen hält und ihm einen regelrechten Kuss gibt. Wenn man bedenkt, welche ausserordentlichen Schwierigkeiten es bereitet, die Regungen der Tierseele zu verstehen, so ist dieses innige Freundschaftsverhältnis zwischen Mensch und Walross gewiss ein Beweis dafür, dass es bei einer verständnisvollen Behandlung dieser Tiere bis zu einem gewissen Grade gelingt, die bezeichneten Schwierigkeiten zu überwinden.

Das Fressbedürfnis der jungen Walrosse ist ein ganz gewaltiges. Zu ihrer Ernährung werden täglich 75 Kilo Fische gebraucht. Da sie nach wie vor nur völlig entgrätetes Fischfleisch zu sich nehmen, welches ihnen in Rouladen gedreht vorgehalten wird, so erfordert die Futterprozedur viele Mühe. Im Monat Dezember des vorigen Jahres haben die drei Walrosse zusammen 4415 Pfund Fischfleisch

verbraucht, was ungefähr einem Kaufpreis von 700 Mark entspricht. Es geht daraus hervor, dass ein kleinerer zoologischer Garten diese „teuren Kostgänger" gar nicht auf die Dauer halten kann. Die Tiere bekommen hauptsächlich Kabeljaufleisch; auch wird ihnen ab und zu als Ersatz Haifisch- und Lengfischfleisch gegeben. Das Haifischfleisch scheint ihnen am wenigsten zu behagen, denn es wurde wiederholt beobachtet, dass die Walrosse nach dem Genuss des Haifischfleisches am anderen Morgen einen halbverdauten Brei von sich gaben, der ihnen beim Schnaufen aus den Nasenlöchern herausquoll.

Über die Nahrung der Walrosse in der Freiheit sind im allgemeinen selbst bei Fachleuten entschieden irrtümliche Ansichten verbreitet. Auch ich selbst hielt noch vor kurzem an der Meinung fest, dass diese Flossenfüsser sich hauptsächlich von Muscheln, die sie mit ihren gewaltigen Hauern von den Rändern der Küsten losbrechen oder aus dem Schlamme hervorwühlen, ernähren. Nach dem, was ich im Gespräch von verschiedenen Nordpolfahrern erfahren habe, und namentlich nach den Angaben, die mir mein Freund Professor Dr. Fritz Römer in Frankfurt machte, halte ich es jetzt für feststehend, dass ausserdem Fischnahrung, wenigstens an mehreren Stellen ihres Verbreitungsgebietes, einen grossen Teil der natürlichen Nahrung der Walrosse ausmacht. In der Einleitung zu dem umfangreichen Sammelwerke *Fauna arctica* erzählt Römer, dass er bei Untersuchung des Mageninhalts eines von Walrossfängern erbeuteten Walrosses mehr als 100 spannlange Fische ein und derselben Art, welche in der Mitte durchgebissen waren, fand. Diese Fische gehören, einer späteren Bestimmung zufolge, dem Polardorsch *(Gadus saida Lepech)* an. Neben nussgrossen Steinen und käsigem Brei fand sich ausserdem nur eine Schalenhälfte einer Muschel im Magen des Tieres. Laut Römer beobachtete ein Tromsöer Kapitän namens Andreasen einmal, wie ein Walross einen schwimmenden Sturmvogel *(Procellaria glacialis L.)* ergriff und hinunterschluckte; auch fand er wiederholt Seehundsreste in Magen von Walrossen. Nach Professor Kükenthal in Breslau frisst das Walross nicht nur Robben, sondern auch unter Umständen Weisswaljunge. Aus diesem Grunde meiden sogar die Weisswale die Nachbarschaft der Walrosse, da diese ihren Jungen gefährlich werden.

Abb. 422.

Junge Walrosse im Hagenbeckschen Tierpark in Stellingen.

Es geht aus diesen Angaben hervor, dass die erwachsenen Walrosse keine so harmlosen Geschöpfe sind, die nur grosse Quantitäten Muscheln verzehren, sondern dass sie auch höher organisierten Tieren bis zu den Säugetieren hinauf gefährlich werden. Bei den drei Walrossen des Hagenbeckschen Tierparkes handelt es sich aber zurzeit noch um harmlose Geschöpfe, die kaum dem Säuglingsalter entwachsen sind. Nur einige Male wurde beobachtet, dass sie Fische, welche den im gleichen Bassin befindlichen Seelöwen zur Fütterung hineingeworfen waren, in das Maul nahmen; sie spielten aber nur mit ihnen und spien sie bald wieder aus. Es geht aber daraus schon hervor, dass ihnen die Aufnahme von Fischen instinktiv nicht fern liegt. Auch ist anzunehmen, dass die jungen Tiere, da sie von ihrem Wärter mit grosser Sorgfalt gefüttert werden und ihnen bei der Fütterungsprozedur die Fleischbissen, welche sie übrigens in schlürfender Weise aufsaugen, vorgehalten werden, später selbständig werden und zur eigenen Aufnahme von Fischnahrung gelangen, als dieses in freier Natur stattfinden mag.

Während der Nacht werden die Walrosse in einem geschlossenen Käfig ohne Wasser-

bassin gehalten. Man sollte nun denken, dass sie, sobald des Morgens die Falltür des Behälters aufgezogen wird, dem Bassin zueilen. Das ist aber keineswegs der Fall. Sie legen vielmehr eine grosse Vorsicht an den Tag, nicht zu unvermittelt in das kalte Wasser zu gelangen. Aus dem Grunde berühren sie erst das Wasser mit der Schnauze und trinken ein wenig, ja, es wurde sogar beobachtet, dass eins der Weibchen sich mit den Vorderflossen vorher besprengte. Gewöhnlich dauert es 10 Minuten, bis sie ins Wasser gehen. Es geht daraus hervor, dass die Tiere nach ihrem Nachtaufenthalt sich, bevor sie ins Wasser steigen, erst abzukühlen versuchen.

Zu erwähnen ist hier noch, dass die Walrosse eine ganz auffallende Wärmeausstrahlung besitzen. Dieses konnte ich bei Ankunft der Tiere beobachten, da die Temperatur innerhalb ihres Transportkastens im Gegensatz zu der Aussentemperatur eine beträchtlich hohe war. Bei dem Zuwassergehen der Tiere kann man sehr häufig beobachten, dass sie dieses bei vollkommen ruhiger Gemütsstimmung mit Vorliebe durch seitliche Rollbewegung ausführen. Sie pressen dabei die Vorderflossen an den Körper und lassen sich seitwärts in das Wasser fallen.

Frisches Wasser lieben sie sehr. Sobald die in das Bassin führende Wasserleitung geöffnet wird, schwimmen sie sofort hinzu und lassen sich mit grossem Behagen das frische kalte Wasser über Kopf und Leib fliessen. Dies ist sicher auf das Kältebedürfnis zurückzuführen, denn das fliessende Wasser hat natürlich eine weit tiefere Temperatur als das verbrauchte des Bassins.

Eine eigentümliche Erscheinung macht sich bei allen drei Walrossen jetzt zu Beginn des Frühjahrs geltend. Während bis dahin ihr Körper gleichmässig mit rotbraun gefärbten, enganliegenden Haaren bedeckt war, verlieren sie jetzt mit Eintritt der wärmeren Jahreszeit diese Haare, sodass die graue nackte Haut zutage tritt. Da die ausgewachsenen Walrosse, namentlich ältere Bullen, fast gänzlich haarlos sind, so ist anzunehmen, dass es sich bei diesem Haarverlust um eine Pubertätserscheinung handelt. Die Tiere verlieren den Haarschutz der Jugend, ihre Haut ist jetzt widerstandsfähig genug, um die Reibungen mit Eis und Stein auszuhalten. Der Haarausfall machte sich zuerst an der Unterseite wie am hinteren Körper geltend, während die Haare auf Rücken und Kopf noch am längsten stehen bleiben. Aber auch hier lichtet sich schon das Haarkleid. Durch diesen Haarverlust haben die Walrosse eine ganz andere Erscheinung erlangt, sie entsprechen weit mehr dem Bilde, welches die ausgewachsenen Exemplare bieten; nur fehlen ihnen noch die grossen Hauer der letzteren; selbst beim Bullen treten diese Eckzähne, wie ich schon erwähnte, kaum erst unter den Oberlippen hervor. Bisher wurde angenommen, dass der Bulle zirka ½ Jahr älter als die zwei Weibchen sei, da der Grössenunterschied ein so auffallender ist. Da dieser Haarausfall sich bei allen drei Tieren zu gleicher Zeit eingestellt hat, so ist es nicht ausgeschlossen, dass alle drei Tiere gleichaltrig sind. Die ausgewachsenen Bullen sind den Weibchen an Grösse überlegen, mithin mag der Grössenunterschied der jungen Tiere auf Geschlechtsdifferenz zurückzuführen sein. Ich glaube aber dennoch, dass der Bulle etwas älter ist. Der Eintritt der wärmeren Jahreszeit, namentlich aber auch der Einfluss der Gefangenschaft, mag den gleichzeitigen Haarausfall veranlasst haben. [10922]

---

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Vor mehr als Jahresfrist war mir Gelegenheit gegeben, den Brüdern Montgolfier die Priorität an ihrem Warmluftballon zu sichern.*) Es wurde als möglich bezeichnet, dass man aus früherer Zeit Nachrichten auffinden werde, die geeignet seien, das erste Luftschiff einem andern Erfinder zuzusprechen. Neuerdings wird der Versuch gemacht, den portugiesischen Physiker Bartholomeu Lourenzo de Guzmão (1685—1725) als Vorläufer der Brüder Montgolfier zu bezeichnen.**) Die Geschichte der Luftschiffahrt pflegt diesen Mann zwar zu nennen, berichtet aber selten Details über seine angebliche Erfindung.

Gewöhnlich liest man, de Guzmão sei am 3. August vom Turm der „Casa da India" in Lissabon bis zum „Terreiro de Pace" geflogen, was ihm den scherzhaften Beinamen „O voador" (der Mann, der fliegen will) eingetragen haben soll. Die spärlichen Quellen zu dieser Sache zeigen hinsichtlich der Person des ersten Luftschiffers beträchtliche Abweichungen voneinander, die davon herrühren, dass man verschiedene Personen gleichen Namens verwechselte. Der wesentliche Bestandteil des Luftschiffes soll ein mit Papier überzogener Lindenholzkorb gewesen sein, der sich durch ein im Innern brennendes Feuer in die Lüfte erheben konnte (?). Wie A. Graf zu Fürstenberg-Fürstenberg hervorhebt, kann nach der Untersuchung durch Carvalho (1843) sowie der kritischen Abhandlung im *Diccionario bibl. port. Lisboa 1858—67* von einem Warmluftballon nicht die Rede sein. Es erscheint ihm eher wahrscheinlich, dass Guzmão eine Maschine konstruiert hat, die man als Vorläufer des „Aeroplans" bezeichnen könnte. Ich wage getrost zu behaupten, dass die Frage nach der Natur der von Guzmão gebrauchten Vorrichtung unlösbar ist. Carvalho, der beste Kenner aller auf Guzmão bezüglichen Dokumente, kommt zu

*) *Prometheus*, XVIII. Jahrg., S. 101—103.

**) A. Graf zu Fürstenberg-Fürstenberg. *Das erste Luftschiff. Umschau*, XII. Jahrgang, S. 346.

dem höchst seltsamen Ergebnis: „dass Guzmão die Elektrizität und den Magnetismus kombiniert verwendete, eine Verbindung, wie sie in unsern Tagen (vor 1843!!) für bestimmte Vehikel benutzt wird, um die Aktion des Dampfes zu ersetzen“. Zu der Zeit, als Carvalho dies schrieb, war der erste elektrische Rotationsmotor von Ritchie bereits seit einem Jahrzehnt bekannt. Vergegenwärtigt man sich auch nur einen Augenblick die dürftigen elektrischen Kenntnisse an der Schwelle des 18. Jahrhunderts (s. meine *Geschichte der Physik*, Bd. 2, S. 32ff.), so sieht man die Ungeheuerlichkeit der Behauptung Carvalhos sofort ein.

Zur Klärung der Frage lässt A. Graf zu Fürstenberg-Fürstenberg einige nicht genannte Zeitgenossen von Guzmão zu Worte kommen, deren „Beobachtungen“ er merkwürdigerweise nicht widerspricht, ja sie sogar anzunehmen scheint. Man höre: „Der Aufstieg wurde bewerkstelligt durch die elektrische Anziehung einiger Bernsteinstücke, die am oberen Ende der Maschine angebracht waren, und durch zwei in gleicher Höhe befestigte elektrisch geladene magnetische Kugeln.“ Das Unmögliche einer derartigen Triebvorrichtung liegt auf der Hand. Man denkt unwillkürlich an die famosen Vorschläge des geistvollen Cyrano von Bergerac, der den meisten unserer Leser als Vorläufer von Jules Verne oder als Held der romantischen Komödie von Rostand bekannt ist. Wie einfach! Man stellt sich auf eine Eisenplatte, wirft einen Magneten in die Höhe, der die Platte anzieht usw.

Die geheimnisvolle Kraft der Elektrizität, besonders Anziehung und Abstossung, lieferte stets Stoff zu phantasievollen Spekulationen. Es sei gestattet, hier eine solche Schilderung zu geben, die nur wenig bekannt ist und zeigt, dass die Idee eines „elektrischen Luftschiffes“ während des 18. Jahrhunderts in phantastischen Köpfen herumspukte. In dem Romane *Philosophe sans prétension* von M. de la Folie (1775) wird von einem Manne erzählt, der ein Flugschiff konstruiert hat. Schon der Name Scintilla (lat. der Funke) soll eine Anspielung auf die elektrischen Künste seines Inhabers geben. Das Titelbild des Buches zeigt Scintilla in einem Drahtkäfig, den zwei Kugeln krönen. Der ganze Apparat schwebt, von Wolken umgeben, in der Luft. Auf Seite 28 heisst es im dritten Kapitel:

„Ich sah zwei Glaskugeln über einem ziemlich bequemen Sitze befestigt. Vier Holzbalken, mit Glasfäden bedeckt, stützten sie. Zwischen den Balken sah man einige Federn, die meines Erachtens den Kugeln Bewegung geben sollten. Der Sitz war von einer Platte getragen, die mit Kampher bestrichen und mit Goldplättchen bedeckt war. Das Ganze war mit Metalldraht umgeben.

Scintilla . . . stieg behend auf seine Maschine. Wir sahen ihn schnell einen Knopf drücken, worauf sich die Kugeln mit wunderbarer Geschwindigkeit drehten. „Meine Herren,“ sagte er, „das Hauptmittel, mich in die Luft zu erheben, besteht darin, dass ich über meinem Kopfe den Luftdruck aufhebe. Beachten Sie, wie das Zusammenstossen des Lichts unter meiner Vorrichtung lebhaft tätig ist. — Sie sehen noch . . . . .“ Aber wir hörten ihn nicht mehr, seine Maschine war plötzlich mit einem leuchtenden Kreise umgeben und hatte sich mit der grössten Geschwindigkeit erhoben . . . . .“

Solche Phantastereien hatten in den siebziger Jahren des achtzehnten Jahrhunderts eine gewisse Berechtigung, weil man zu jener Zeit schon die Elektrizität als Triebkraft kannte. Franklins elektrischer „Bratenwender“ war schon vor 1748 bekannt. Zu Guzmão's Zeiten hatte man aber von solchen Dingen noch keine Ahnung.

Die Annahme, Guzmão's Apparat habe sich dadurch bewegt, dass der Wind einen Luftsack aufblies, der das Ganze emporheben konnte, scheint mir der Wahrheit am nächsten zu kommen. Guzmão hätte demnach eine Art Hohldrachen verwendet, ähnlich denen, die in der anfangs erwähnten Notiz in dieser Zeitschrift besprochen wurden. Wie hoch sich Guzmão mit seinem Apparate über den Boden erhoben hat, entzieht sich völlig unserer Kenntnis. Sehr hoch wird er wohl nicht gekommen sein. Es darf wohl vermutet werden, dass man ihm sonst einen anderen Beinamen gegeben hätte, als „der Mann, der fliegen will“. Beschäftigte doch der Wunsch, fliegen zu können, jahrhundertelang die Geister!

Was wir von Guzmão positiv wissen, ist viel zu wenig, als dass man mehr als vage Vermutungen daran knüpfen kann. Sicherlich waren allerhand Gerüchte über ihn im Umlauf; erschien doch z. B. im Jahre 1709 ein Flugblatt, das sich allem Anscheine nach auf Guzmão bezieht, wenn es auch inhaltlich nicht einwandfrei ist. Es berichtet „von dem fliegenden Schiffe, so aus Portugal den 24. Juni in Wien mit seinem Erfinder ankommen“. Letzterer wird als Mönch bezeichnet, der in zwei Tagen von Lissabon nach Wien geflogen sei. Guzmão soll (?) Pater gewesen sein, so dass das Flugblatt möglicherweise ihn im Auge hat, wenn es auch von einer Luftfahrt redet, die weder Guzmão noch ein anderer ausgeführt haben kann. Eine Neuauflage des Flugblattes bildet u. a. das Luftschiff ab. Es hat Vogelform und ist mit Segel und Steuer versehen. Man geht wohl nicht fehl mit der Vermutung, es sei niemals geflogen, habe vielleicht überhaupt nie existiert.

Nach allem liegt bis jetzt noch kein Grund vor, Guzmão als den Erfinder des ersten Luftschiffes oder Flugapparates anzusehen. Die Priorität der ersten Konstruktion eines Luftschiffes gebührt immer noch den Brüdern Montgolfier.

Prof. A. Kistner. [10936]

---

## NOTIZEN.

**Das 120pferdige Gasolin-Torpedoboot von Thornycroft.** Ein interessantes Beispiel der Anwendung von Gasolinmotoren zum Antrieb von Marinefahrzeugen ist unlängst von der bekannten englischen Torpedo-Werft I. Thornycroft G. m. b. H. ausgeführt worden. Es besteht aus einem Torpedoboot, welches zur Fortbewegung einen Gasolinmotor enthält und mit einem 14zölligen Torpedo ausgerüstet ist. Es hat eine Länge von 12 m, eine Breite von 1,9 m und einen Tiefgang von 0,6 m, während die Wasserverdrängung 4,5 t beträgt. Der Schiffskörper besteht aus galvanisiertem, zähem Stahl und liegt sehr tief im Wasser, sodass er dem Feinde nur eine kleine Trefffläche darbietet. Auf dem Vorderteil befindet sich ein abnehmbares Schildkrötendach, welches sich bis über die Maschine fortsetzt; an dem hier offenen Ende sind Steuerrad und Steuerungshebel angebracht. Ein wasserdichtes Schott ist vorgesehen und verhindert im Falle einer Beschädigung des Vorderstevens ein Sinken des Fahrzeugs. Der Hintersteven ist verhältnismässig breit, hier-

durch soll ein Kentern vermieden werden, wenn der Torpedo über die Seite lanziert wird. Zum Schutze gegen das hierbei aufschäumende Wasser sind abnehmbare Spritzbretter angebracht.

Die Antriebsmaschine besteht aus einem vierzylindrigen Thornycroft-Gasolinmotor nach dem normalen Marinetypus dieser Firma. Hub und Kolbendurchmesser betragen 203 mm; die Maschine besitzt bei leichtester Konstruktion die höchst erreichbare Kraft und ist so gut ausbalanziert, dass bei 900 Umdrehungen pro Min., wobei 120 PS entwickelt werden, sich nur geringe Vibrationen bemerkbar machen. Die Zylinder sind aus Gusseisen und mit Kühlmänteln versehen; sie sind unmittelbar auf der Aluminiumgrundplatte festgeschraubt. Die Kolben sind ebenfalls aus Gusseisen, leicht konstruiert und besitzen gusseiserne Dichtungsringe. Die Pleuelstangen sind aus besonderem, gepresstem Stahl hergestellt, mit stählernen Zapfen und Weissmetalllagern. Da alle hin- und hergehenden Teile aus dem vorzüglichsten Material hergestellt sind, ist es möglich, ihr Gewicht auf ein Minimum zu reduzieren, wodurch gleichzeitig eine Verminderung der Vibrationen eintritt. Ein- und Auslass werden durch Hebedaumen gesteuert und sind, um die Zahl der Ersatzteile möglichst zu beschränken, unter sich auswechselbar. Die Kammzapfen sind im Kurbelgehäuse untergebracht und werden, wie die übrigen beweglichen Teile, durch eine Spritzvorrichtung geschmiert. Ein durch die Welle angetriebener Zentrifugalregulator ist durch ein Hebelgestänge mit dem Drosselventil verbunden und verhindert ein Durchgehen der Maschine bei geringer Fahrt. Die Kühlung der Zylinder wird durch eine Pumpe bewirkt. Die Zündung geschieht auf elektrischem Wege; Rückwärtsfahren und Anhalten erfolgt durch eine besonders konstruierte Reibungskupplung, wodurch augenblickliches Manövrieren ohne Stoss ermöglicht wird. Die Maschine wiegt 1300 kg; auf eine Pferdestärke kommen also nur 10,8 kg. Sie wird mit Gasolin gespeist. Infolge der sorgfältigen Konstruktion des Vergasers und der Mischdüsen ist der Brennstoffverbrauch ein sehr geringer und beträgt bei Verwendung von Gasolin ca. 0,5 kg per Pferdekraft und Stunde. Der Brennstoffbehälter fasst 455 l; dies genügt für eine 10stündige Fahrt. Der Motor wird durch komprimierte Luft angelassen, welche in einem im Hinterteil des Bootes aufgestellten Reservoir enthalten ist. Dieses wird durch einen Kompressor gefüllt, welcher seine Treibkraft von einem einzylindrigen, 6pferdigen Thornycroft-Gasolinmotor erhält. Die Auspuffgase werden durch einen Schornstein in die Atmosphäre ausgestossen.

Der 14zöllige Whitehead-Torpedo befindet sich im hinteren Teile des Bootes und wird beim Lanzieren seitlich durch einen Flaschenzug herabgelassen, nachdem er zuvor auf den zu treffenden Gegenstand gerichtet worden ist.

Das Fahrzeug hat eine Geschwindigkeit von 18 Knotenstunden und wird sich voraussichtlich als bequemer und nützlicher Ausrüstungsgegenstand eines Schlachtschiffes erweisen. Infolge seiner geringen Dimensionen kann es leicht auf dem Deck eines Kriegsschiffes untergebracht und bei Bedarf schnell in Fahrt gesetzt werden. Gleichzeitig wird seine kleine Trefffläche, welche es feindlichen Geschossen darbietet, und sein geräuschloser Lauf es ermöglichen, sich einem Feinde zu nähern, seinen Torpedo zu lanzieren und zu entkommen. Die britische Marineabteilung beabsichtigt mit derartigen, mit Gasolin betriebenen Fahrzeugen Versuche zu machen, um ihre Brauchbarkeit zu Kriegszwecken zu erproben.

Dipl.-Ing. L. HEYN. [10881]

* * *

**Die Mineralschätze der Erde heute und vor hundert Jahren.** Ein interessantes Bild über die Veränderungen, welche die Mineralschätze der Erde im verflossenen Jahrhundert durch stärkeren Abbau, gänzliche Erschöpfung von Lagerstätten und Erschliessung von neuen erlitten haben, entwickelt *La Nature* aus einem alten Buche *De la richesse minérale* von Héron de Villefosse (Paris 1810). Der Verfasser, ein französischer Mineningenieur, gibt in seinem Werke eine eingehende Aufstellung über das Bergwesen und die bekannten Lagerstätten im Jahre 1807, also vor genau hundert Jahren. — Was zunächst den Gesamtwert der Bergbauprodukte der Welt, ohne Rücksicht auf ihre Art, betrifft, so gibt Villefosse diesen für das Jahr 1807 auf rund 1 Milliarde Francs an. Heute beträgt dieser Wert etwa 13 bis 14 Milliarden! Auf die einzelnen Bergbau treibenden Länder verteilte sich diese Milliarde wie folgt: England, damals noch das unbedingt führende Industrieland, lieferte für 235 Millionen Bergbauprodukte, also fast ein Viertel der Gesamterzeugung; dann folgte Südamerika (Peru, Chile usw.) mit beinahe ebensoviel, nämlich mit 213 Millionen, dann in grösserem Abstande Frankreich, das um diese Zeit bekanntlich auch Belgien und die Bergbaureviere an der Ruhr und an der Saar umfasste, mit 146 Millionen, Mexiko mit 136 Millionen, hauptsächlich in Silber, Russland mit 54 Millionen, Österreich-Ungarn mit 52 Millionen, Schweden mit 37, Deutschland, sehr stark im Hintertreffen, mit nur 35, Brasilien mit 27, Spanien mit 13 und zum Schlusse — heute will man es kaum glauben — die Vereinigten Staaten mit nur 10 Millionen! In dieser Milliarde sind enthalten: 300 Millionen Francs für Eisen, 200 Millionen für Silber, 130 Millionen für Kohle und 60 Millionen für Gold (heute etwa 2 Milliarden). Im Jahre 1807 lieferte also Europa allein für 600 Millionen Francs Bodenschätze, und zwar fast ausschliesslich Kohle — für welche Europa damals ein direktes Monopol hatte — und unedle Metalle; der in Amerika gewonnene Rest von 400 Millionen Francs setzte sich in der Hauptsache aus Edelmetallen und Kupfer zusammen. — Die Gesamtförderung der Erde an Kohle betrug im Jahre 1807 nur 13 Millionen Tonnen; davon entfielen auf England 7,5 Millionen Tonnen, auf Frankreich, einschliesslich Belgien, Ruhr- und Saargebiet 5 Millionen Tonnen und auf ganz Dentschland (auch hier müssen Ruhr- und Saargebiet wieder eingeschlossen sein, da das eigentliche Frankreich 1807 nur etwa 400000 Tonnen Kohle förderte) 5 Millionen Tonnen; die Kohlenförderung der Vereinigten Staaten kam mit 50000 Tonnen damals, trotz der geringen Gesamtförderung der Welt, gar nicht in Betracht. Und heute, nach 100 Jahren, beträgt die Gesamtförderung der Welt an Kohle mehr als 900 Millionen Tonnen, und davon liefern die Vereinigten Staaten über ein Drittel, 319 Millionen Tonnen, England 239, Deutschland 122 und Frankreich 35 Millionen Tonnen. — An Eisen lieferte England im Jahre 1807 den Löwenanteil mit 250000 Tonnen, Frankreich, ohne Belgien, Ruhr und Saar, 50000 Tonnen, Schweden und Russland je 75000, Österreich 50000 und die Vereinigten Staaten nur 24000 Tonnen. Heute beträgt die

Eisenproduktion der Vereinigten Staaten 30 Millionen Tonnen, d. h. mehr als das Tausendfache seiner Produktion vor 100 Jahren. — Einige heute gänzlich erschöpfte Lagerstätten lieferten 1807 noch die Gesamtmenge des einen oder anderen Minerals; so gab es Platin, das heute fast ausschliesslich der Ural liefert, nur in Peru; Graphit, den wir heute zum grössten Teil aus Ceylon und Sibirien beziehen, kam nur aus England, Brasilien hat seine Eigenschaft als Land der Diamanten an Südafrika abtreten müssen, und wer heute Kobalt suchen will, geht nach Neu-Kaledonien und nicht mehr nach Sachsen und Böhmen, die 1807 als einzige Fundstätten für dieses Mineral bekannt waren. Eine grosse Reihe von Mineralien, die wir heute in grösseren Mengen gebrauchen, kannte der damalige Bergbau überhaupt nicht, so das Aluminium, das Wolfram, die Phosphate, das Petroleum u. a. — Interessant ist auch ein Vergleich der Preise einiger Metalle und der Kohle in den Jahren 1807 und 1907. Das Silber z. B. kostete 223 Francs pro Kilogramm im Jahre 1807 gegen 108 Francs im Jahre 1907; der Preis für Quecksilber ist von 6000 auf 6700 Francs gestiegen. Erhebliche Preissteigerungen zeigen auch das Zinn, von 3400 auf 4500 Francs pro Tonne, ferner der Kobalt von 1280 auf 2500 Francs. Der Kupferpreis fiel von 4000 auf 2500 Francs, Blei kostet heute 530 Francs gegen 640 Francs 1807, Zink kostete 900, heute nur 650 Francs. Ganz erheblich billiger ist auch das Eisen geworden; 1807 musste man für eiserne Stangen usw. 400 Francs die Tonne bezahlen, 1907 erhielt man sie für 170 Francs, und heute (März 1908) können unsere Eisenwerke ihre Produktion zu einem Tonnenpreise von 132 Francs leider nicht mehr los werden! Die Kohle, deren Produktion im letzten Jahrhundert eine solch gewaltige Steigerung erfahren hat, ist auch im Preise gestiegen. Die Tonne kostete im Jahre 1807 etwa 10 Francs, im Jahre 1907 wurden 12 bis 13 Francs bezahlt.

O. B. [10897]

* * *

**Das Rettungswesen an den deutschen Küsten** wird seitens der deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger, in deren Händen es fast ausschliesslich liegt, stetig vervollkommnet und nach Bedarf durch Anlage neuer Rettungsstationen weiter ausgebaut. Die Tätigkeit dieser nach dem Vorbilde der im Jahre 1824 in London gegründeten Institution for the Preservation of Life from Shipwreck im Mai 1865 in Deutschland ins Leben gerufenen gemeinnützigen Gesellschaft hat seit deren Bestehen schon manches Menschenleben dem Meere abgerungen. Nach dem unlängst erschienenen Jahresbericht der Gesellschaft trat sie in ihren Rettungsstationen im letzten Jahre insgesamt elfmal erfolgreich in Aktion und rettete mittels Rettungsboote 49 Personen vom Tode des Ertrinkens. Damit ist die Gesamtzahl der Geretteten seit dem Bestehen der Gesellschaft auf 3316 gestiegen. Von diesen wurden 2810 Personen in 511 Strandungsfällen durch Boote und 506 in 97 Strandungsfällen durch Raketenapparate gerettet. Die Zahl der Rettungsstationen entlang der Nord- und Ostseeküste ist im Berichtsjahre von 126 auf 128 gestiegen. Von denselben besteht eine Anzahl als sogenannte Doppelstationen, d. h. sie sind sowohl mit einem Rettungsboot als auch mit einem Raketenapparat ausgerüstet.

Die für ihren Zweck besonders konstruierten Rettungsboote werden zur Hilfeleistung herangezogen, falls ein Schiff in weiter Entfernung vom Lande strandet und eine Rettung der Schiffsbesatzung mittels des Raketenapparates nicht möglich ist. Die Gesellschaft verwendet das Francisboot, welches mit den Eigenschaften der vielen anderen Konstruktionen den Vorzug grosser Leichtigkeit, der namentlich bei einem etwaigen Transport des Bootes auf Wagen nach entlegenen Küstenstellen zur Geltung gelangt, vereinigt.

Für den Fall, dass ein Schiff in kurzer Entfernung vom Ufer strandet und das Leben der Mannschaft dadurch gefährdet ist, wird der letzteren vom Ufer aus mittels des Raketenapparates auf folgende Weise Beistand geleistet. Eine Rakete, an welcher eine dünne Leine befestigt ist, wird über das Schiff hinweggeschossen, sodass die Leine von der Schiffsbesatzung aufgefangen werden kann. Mittels dieser Leine zieht letztere nun einen Block an Bord, durch welchen ein endloser Läufer (Jolltau) geschoren ist. Der Block wird oben am Mast oder an dem höchsten festen Teil des Schiffes befestigt. Hierauf zieht die Rettungsmannschaft am Lande mit Hilfe des Läufers ein starkes Tau, das eigentliche Rettungstau, an Bord. Dieses befestigen die Schiffsleute etwa $^1/_2$ m oberhalb des Blocks, womöglich an demselben Schiffsteil, wobei Sorge getragen werden muss, dass der erwähnte Läufer klar von diesem Tau bleibt. Nachdem der Läufer von dem Rettungstau gelöst ist, holen die Leute am Strande das letztere straff an und ziehen auf demselben vermittels des Läufers eine sogenannte Hosenboje an Bord. Diese ist in der Art der bekannten, mit Kork oder einem sonstigen leichten Material gefüllten Rettungsringe angefertigt, während eine weite Segeltuchhose an ihr befestigt ist. In diese steckt die zu rettende Person die Beine, legt die Arme über die Boje und wird in dieser Weise in der letzteren, an dem Rettungstau entlang schwebend, ans Ufer gezogen. Nach der Landung wird die leere Hosenboje wieder auf das Schiff gezogen und der Vorgang wiederholt sich, bis alle an Bord befindlichen Personen gerettet sind. Gestattet schlechtes Wetter oder der Zustand des Schiffes nicht die Befestigung des dicken Rettungstaues, so werden auch wohl die Schiffbrüchigen nur vermittels des Läufers und der Hosenboje durch die Brandung geholt. Die Verständigung über die einzelnen Handreichungen und Manöver erfolgt durch genau vorgeschriebene Signale, mit Flaggen oder Tüchern, bei Nacht mit Laternen oder dergl.

Als Regel gilt für alle Rettungen, dass Frauen, Kinder, Passagiere und alle hilflosen Personen zuerst zu landen sind und erst dann die Schiffsmannschaft folgt.

Unter Benutzung der hier angegebenen Rettungsmittel, ins Werk gesetzt von einer grossen Anzahl braver, mutiger Seeleute, vollzieht sich so an unseren Küsten unter dem Schutz und Schirm der Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger, im Kampfe mit den Elementen der Dienst selbstloser Menschenliebe, dem man nur eine gute Weiterentwicklung wünschen kann.

KARL RADUNZ. [10923]

* * *

**Eine merkwürdige Eisfabrik** ist seit kurzem bei Optschina, einem etwa 10 km von Triest entfernt in 360 m Höhe über dem Meere gelegenen Orte, in Betrieb. Die ganze Fabrik besteht aus einem Holzschuppen von 50 m Länge, 18 m Breite und 10 m Höhe. Das untere Stockwerk dieses Schuppens dient als Eiskeller, das

obere, der eigentliche Fabrikraum, enthält einen Rost aus hölzernen Pfählen und eine Rohrleitung mit 48 Hähnen. Maschinen oder sonstige Einrichtungsstücke irgend welcher Art sind nicht vorhanden. Die ganze Fabrikation basiert nämlich einesteils auf der Bora, jenem heftigen, eisigen Nordostwinde, der in jener Gegend häufig, im Winter oft 1—2 Wochen lang ununterbrochen, weht, und ferner auf dem Umstande, dass sich erfahrungsgemäss die Temperatur auf dem Triester Hochplateau immer um etwa 4 bis 5° C. unter der Temperatur am Meeresufer, also etwa in Triest selbst, hält. Werden in der Eisfabrik bei Kälte und Bora die Hähne geöffnet, so fliesst aus entsprechend geformten Streudüsen unter hohem Drucke reines Wasser sehr fein verteilt aus und erstarrt sofort in der Luft zu Eis. Die Eiskrystalle fallen auf den oben erwähnten Rost, setzen sich dort an, sammeln sich und wachsen, bei dem fortwährenden Zufluss, in wenigen Stunden zu grossen Eisklumpen aus, die abgeschlagen und durch Lücken in die im unteren Stockwerk befindlichen Eiskeller geworfen werden, die zusammen etwa 360 Waggons Eis fassen können. Bei einer Lufttemperatur von — 1° C. und Bora erzeugt die Fabrik in 24 Stunden etwa 25 Waggons Eis, bei tieferer Temperatur entsprechend mehr, ohne Bora aber nur etwa ein Viertel der genannten Menge. Die Kosten des gewonnenen Eises stellen sich natürlich kaum halb so hoch wie die für Kunsteis; dem von Seen, Teichen, Wasserläufen usw. entnommenen „Natureis" ist aber das auf dem oben beschriebenen Wege gewonnene in Bezug auf Reinheit weit überlegen. *(Kraft.)* O. B. [10898]

* * *

**Kohlenproduktion und Kohlenverbrauch.** Nach einer kürzlich vom englischen Handelsamt veröffentlichten Zusammenstellung betrug die Steinkohlenproduktion der Welt im Jahre 1906 etwa 905 Mill. Tonnen.*) Volle neun Zehntel dieser Fördermenge entfallen auf die fünf hauptsächlichen Produktionsländer: Vereinigte Staaten, England, Deutschland, Frankreich und Belgien. Die Fördermengen dieser Länder im ganzen, pro Kopf der Bevölkerung und pro Bergarbeiter, sowie ihr Kohlenverbrauch, ihr Export und Import sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Wie sich aus dieser ergibt, haben die Vereinigten Staaten weitaus die grösste Kohlenförderung, sowohl im ganzen, als auch pro Kopf der Bevölkerung und pro Bergarbeiter. Die amerikanische Förderung pro Bergarbeiter ist gerade doppelt so gross wie die der europäischen Produktionsländer, eine Tatsache, die zum Teil durch die ausgedehnte Anwendung von direkt dem Abbau dienenden Maschinen in den amerikanischen Gruben erklärt wird. Den stärksten Kohlenexport weist England mit 80 Mill. Tonnen auf; in sehr weitem Abstande erst folgen Deutschland mit 19,55 und Amerika mit 8 Mill. Tonnen Export. Die von Deutschland und Frankreich importierten 9,25 bzw. 8,4 Mill. Tonnen Kohle stammen aus England. Wie die ersten Spalten der Tabelle ferner erkennen lassen, steigt die Kohlenproduktion von Jahr zu Jahr erheblich, die Weltproduktion sowohl, wie die Erzeugung der einzelnen Länder; nur die französische Kohlenförderung ist im Jahre 1906 etwas zurückgegangen.

*) Dazu kommen noch etwa 85 Mill. Tonnen Braunkohle, die in der Hauptsache in Deutschland, Österreich und Spanien gefördert werden.

| Produktionsland | Produktion | | | | 1906 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | in Mill. Tonnen | | | pro Kopf der Bevölkerung in Tonnen 1906 | Anzahl der in Kohlengruben beschäftigten Bergarbeiter | Fördermenge pro Arbeiter in Tonnen | Kohlenverbrauch | | Export in Mill. Tonnen | Import in Mill. Tonnen |
| | 1904 | 1905 | 1906 | | | | total in Mill. Tonnen | pro Kopf d. Bevölkerg. in Tonn. | | |
| Vereinigt. Staaten | 314,12 | 350,82 | 369,67 | 4,35 | 626300 | 560 | 361,49 | 4,30 | 8 | — |
| England | 232,43 | 236,13 | 251,07 | 5,75 | 837100 | 282 | 174,33 | 3,99 | 80 | — |
| Deutschland | 120,82 | 121,19 | *) 136,48 | 2,26 | 493300 | 242 | 126,18 | 1,94 | **) 19,55 | ***) 9,25 |
| Frankreich | 32,96 | 34,65 | 33,76 | 0,95 | 171500 | 202 | 50,30 | 1,28 | — | 8,40 |
| Belgien | 22,40 | 21,51 | 23,23 | 3,25 | 134700 | 159 | — | — | — | — |

O. B. [10868]

*) Dazu noch 56,2 Mill. Tonnen Braunkohle. Im Jahre 1907 förderte Deutschland 143,22 Mill. Tonnen Steinkohle und 62,32 Mill. Tonnen Braunkohle.

**) Für 1907 = 20,02 Mill. Tonnen.

***) Für 1907 = 13,73 „ „

# BÜCHERSCHAU.

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Verworn, Max, Prof a. d. Univ. Göttingen. *Die Mechanik des Geisteslebens.* (Aus Natur u. Geisteswelt, Bd. 200.) Mit 11 Fig. im Text. kl. 8°. (IV, 104 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Vogel, Dr. E. *Taschenbuch der praktischen Photographie.* Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. Bearbeitet von Paul Hannecke. 17. u. 18. Auflage. Mit 128 Abb., 20 Tafeln u. 20 Bildvorlagen. kl. 8°. (VIII, 326 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis gebd. 2,50 M.

Wegner-Dallwitz, Dr. *Die Aeroplane und Luftschrauben der statischen und dynamischen Luftschifffahrt schwerer und leichter als Luft.* Mit 9 Abbildungen. 8°. (VIII, 45 S.) Rostock, C. J. E. Volckmann Nachf. Preis 1,50 M.

Winkelmann, Dr. A., Prof. a. d. Univ. Jena. *Handbuch der Physik.* 2. Auflage. Fünfter Band. Zweite Hälfte: *Elektrizität und Magnetismus.* II. Mit 194 Abbild. gr. 8°. (XIV u. S. 515—971.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 16 M. (Band V vollständig geh. 32 M., gebd. 34 M.)

Wüllner, A. *Lehrbuch der Experimentalphysik.* Sechste Auflage. Erster Band: *Allgemeine Physik und Akustik.* Bearb. von A. Wüllner und A. Hagenbach. Mit 333 in den Text gedr. Abb. und Fig. gr. 8°. (XIV, 1058 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 16 M.

Zacharias, Dr. Otto, Direktor der Biolog. Station zu Plön. *Das Plankton als Gegenstand der naturkundlichen Unterweisung in der Schule.* Ein Beitrag zur Methodik des biologischen Unterrichts und zu seiner Vertiefung. Mit 23 Abb. im Text und einer Karte. 8°. (VII, 213 S.) Leipzig, Theod. Thomas. Preis 4.50 M.

Ziegler, J. H., Dr. phil. *Konstitution und Komplement der Elemente.* gr. 8°. (99 S.) Bern, A. Francke. Preis 2 M.